

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

**Programación de estructuras de datos y algoritmos
fundamentales (TC1031.2)**

Profesor: Daniel Pérez Rojas

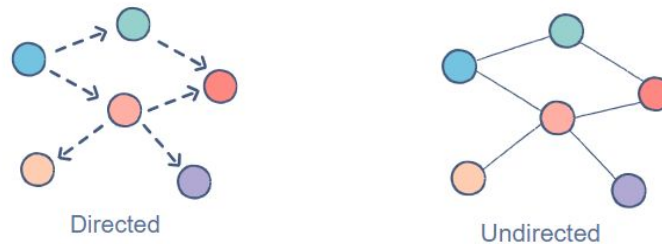
Act 4.3 - Actividad Integral de Grafos (Evidencia Competencia)

Daniela Hernández y Hernández A01730397

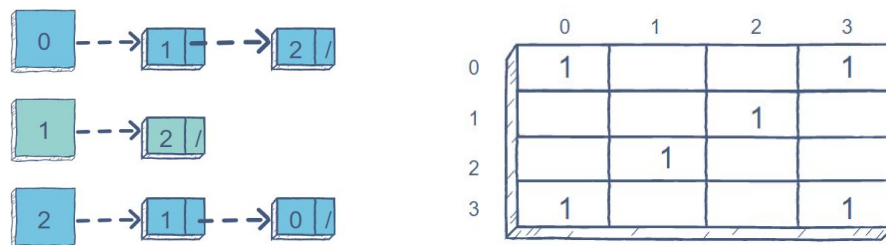
25 de octubre de 2020

IMPORTANCIA Y EFICIENCIA DEL USO DE GRAFOS

Los grafos son una estructura de datos no lineal que consiste en un conjunto finito de nodos conectados entre sí por 'arcos'. Estas estructuras pueden ser dirigidas, en donde los arcos tienen una dirección definida y sólo pueden ser recorridos en esa dirección; o no dirigidos, en donde es posible moverse de un nodo a otro en cualquier dirección del arco.



Existen varias formas de representar grafos de manera sencilla, entre las más comunes se encuentran las listas de adyacencias y las matrices de adyacencias. En la primera, se usa un arreglo de listas ligadas; el tamaño del arreglo es igual al número de nodos en el grafo y cada índice contiene una lista con las adyacencias de ese nodo. Por otra parte, en la segunda forma se utiliza un arreglo bidimensional cuadrado de $n * n$, en donde n es el número de nodos en el grafo. Dentro de la matriz, se coloca un 1 en las casillas correspondientes para indicar las adyacencias de los nodos.



Ahora, para recorrer este tipo de estructuras se pueden usar 2 algoritmos: por anchura (Breadth First Search) o por profundidad (Depth First Search). En BFS se selecciona un nodo y luego se visitan todos los nodos "vecinos" o adyacentes uno por uno. Después de completar todos los vértices adyacentes, se repite el proceso con el siguiente 'nivel' para verificar otros vértices y sus respectivas adyacencias hasta haber visitado todos los nodos. En DFS se da un vértice inicial, y se recorre una 'rama' completa, al ir encontrando adyacencias de una en una sobre un mismo camino; el proceso se repite hasta haber atravesado todo el grafo y haber visitado todos los nodos. La complejidad de tiempo de estos algoritmos es $O(V+E)$, donde V es el número de nodos y E el número de arcos.

Finalmente, la importancia de los grafos radica en la eficiencia que brindan para llevar a cabo procesos complejos o con muchos datos interconectados. Algunas de las aplicaciones de este tipo de estructuras son la representación del flujo de cálculo o la construcción de sistemas de transporte, como Google Maps, donde la intersección de

caminos se considera un vértice y el camino que conecta dos vértices se considera un arco, por lo que su sistema de navegación se basa en el algoritmo para calcular el más corto. En redes sociales, cada usuario es un nodo y su algoritmo para sugerir amigos se basa en esta estructura. En internet, para formar los links entre páginas web o en sistemas operativos, para asignar recursos y construir procesos jerárquicos.

Referencias:

- Ganguly, S. (2019). *Applications of Graph Data Structure*. Recuperado de: <https://www.geeksforgeeks.org/applications-of-graph-data-structure/>
- Edpresso Team. (2020). *What is a graph (data structure)?* Recuperado de: <https://www.educative.io/edpresso/what-is-a-graph-data-structure>
- Chakraborty, A. (2019). *Graphs and its traversal algorithms*. Recuperado de: <https://www.tutorialspoint.com/graphs-and-its-traversal-algorithms>